البـــــاب الثـــــانـــي

الفصـــــــــل الثاني

مضخـــات الحريـــق

1/2/2 التعريـــــف

مضخات الحريق، هي عبارة عن مضخات مياه ذات مواصفات خاصة تستعمل لدفع الماء لأنظمة مكافحة الحريق عند الحاجة، وحسب طبيعة هذه الأنظمة.

2/2/2 أنواع مضخات الحريق

1/2/2/2 غالبا ما تكون مضخات الحريق من نوعية الطرد المركزي، وتنقسم بشكل عام إلى الأنواع التالية:

(أ) المضخات الأفقية، ويكون عمود الإدارة في الوضع الأفقي وتشمل الآتي:

(1) المضخة طرفية السحب يوجد منها عدة أشكال مثل:

1- المضخة ذات القارنة المغلقة، كما في شكل (2/2ـــ1).

2- المضخة قطعة واحدة مع المحرك.

3- المضخة الموازية للتدفق.

4- المضخة ذات القارنة الطويلة، كما في شكل (2/2ـــ2).

5- المضخة المنفصلة رأسيا.

(2) المضخة المنفصلة أفقيا مثل:

1- المضخة ذات المرحلة الواحدة.

2- المضخة متعددة المراحل.

(3) المضخات الرأسية وتشمل الأنواع التالية:

1- المضخة الموازية للتدفق.

2- المضخة متعددة المراحل، انظر شكل (2/2ـــ3).

3- المضخة التربينية.

(4) مضخات أخرى مثل المضخة الموضحة في شكل (2/2ـــ4).

2/2/2/2 **أنواع وسائل إدارة (محركات) المضخات:**

(أ) محرك كهربائي.

(ب) محرك احتراق داخلي (ديزل).

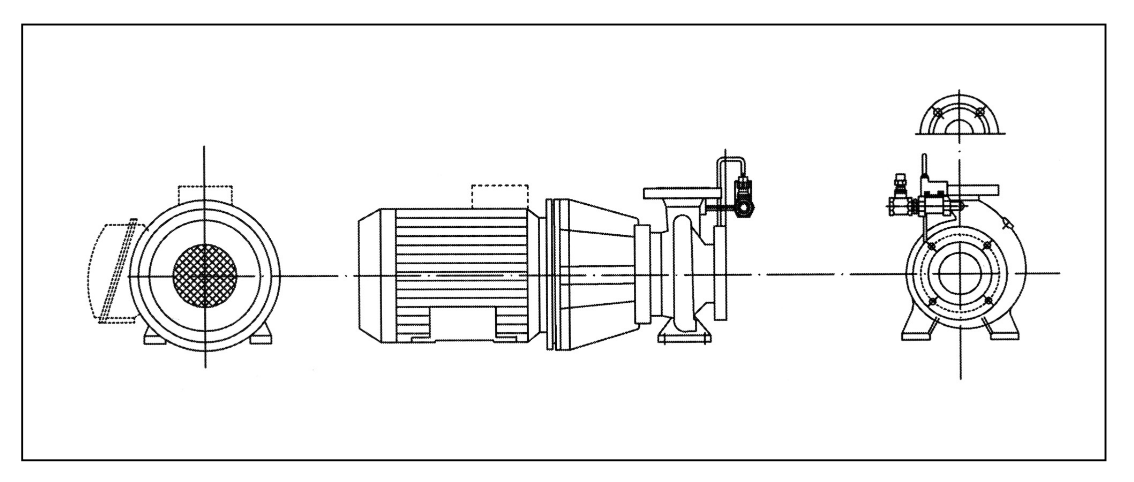
(ج) محركات أخرى (توربينات بخارية ـــ غازية).

3/2/2 التطبيق

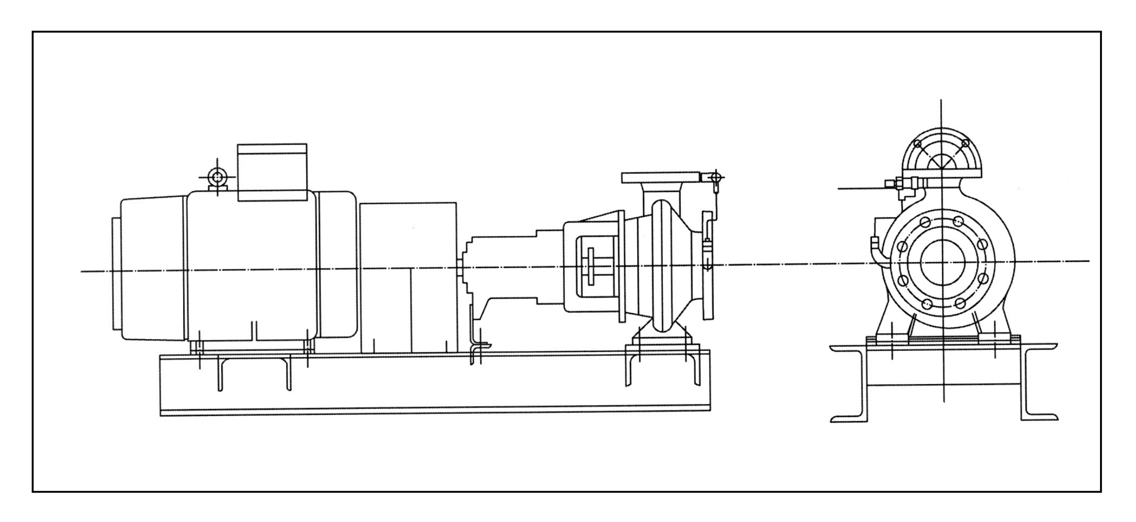
1/3/2/2 يجوز استعمال أي من المضخات المذكورة أعلاه لتكون مضخة حريق على أن تتوفر شروط الأداء الخاصة، وفقا لأي من:

(أ) الشروط الأمريكية **NFPA** الملحق (ب) من هذا الفصل.

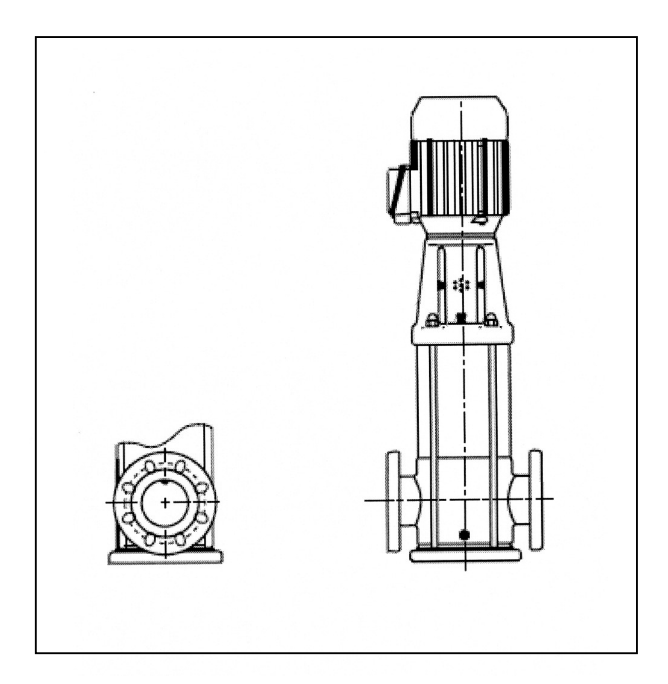
(**ب**) الشروط البريطانية **LPC** الملحق (ب) من هذا الفصل.



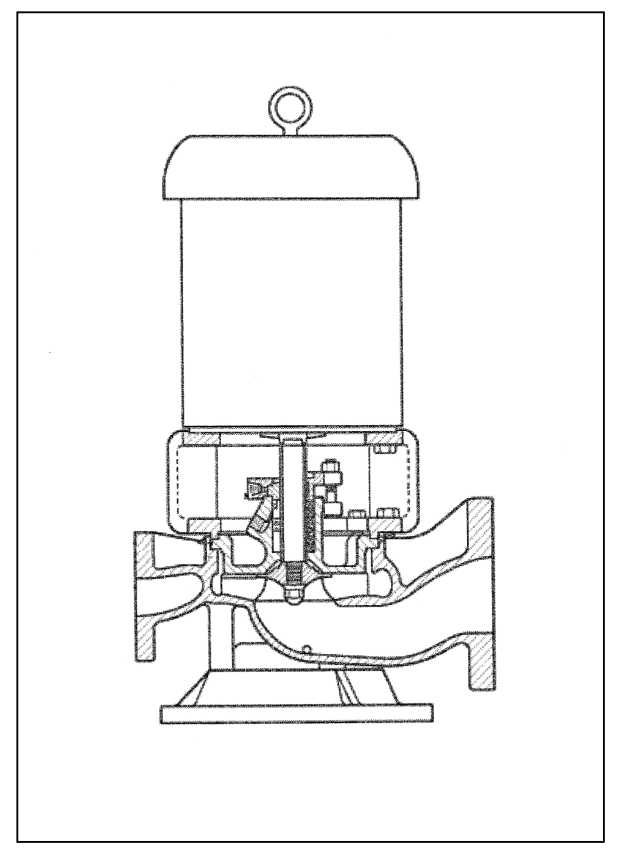
شكل (2/2ــ1) مضخة طرفية السحب ذات قارنة مغلقة



شكل (2/2ــ2) مضخة طرفية السحب ذات قارنة طويلة



شكل (2/2ــ3) المضخة الرأسية



شكل (2/2ــ4) مضخة ذات قارنة مغلقة موازية للتدفق

4/2/2 مكونات النظام

1/4/2/2 يتكون نظام مضخات الحريق من الأجزاء التالية:

(أ) المضخة.

(ب) المحرك.

(ج) لوحة التحكم.

(د) القارنة.

(هـ) خط الدفع.

(و) خط السحب.

(ز) خط الفحص.

(ح) غرفة المضخات.

5/2/2 المواصفـــــات

1/5/2/2 يجب أن تكون مكونات المضخات مصنوعة حسب المواصفات الأمريكية **ANSI** أو المواصفات البريطانية **BS** أو المواصفات الألمانية **DIN** أو حسب أي مواصفات دولية معتمدة.

2/5/2/2 يجب أن تكون الجهة المصنعة للمضخات أو للوحاتها مسجلة لدى إحدى الهيئات الدولية المعتمدة، حسب المواصفات الدولية المعتمدة.

3/5/2/2 يجب تقديم شهادة فحص من الجهة الصانعة تفيد بأنه قد تم اختبار المضخة مع لوحاتها الكهربائية حسب المواصفات المحددة من جهة الاختصاص.

4/5/2/2 في حالة المواصفات الأمريكية، يجب تقديم شهادة من إحدى الهيئات الدولية، مثل **FM** أو **UL** أو ما يعادلها، تفيد بأنه قد تم اختبار المضخة والمحرك واللوحة الكهربائية حسب الشروط والمواصفات المطلوبة.

5/5/2/2 مكونات المضخة

يجب أن تكون مكونـــات المضخة حسب المواصفات الآتية، أو ما يعادلــها، وحسب نوع المضخة وحجمها. شكل (2/2ــ5) يوضح مكونات المضخة.

(أ) الغلاف

ويكون من الحديد الزهر أو من الصلب المسبوك حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج2/2ــ1). ويجب ألا يقل سمك الغلاف عن 10 مم للمضخات الكبيرة و 8 مم للمضخات الصغيرة.

(ب) قرص الدفع

ويكون من البرونز أو من الصلب غير القابل للصدأ.

(ج) عمود الإدارة

يكون من الصلب عالي مقاومة الجهد أو سبيكة صلب أو من الصلب غير القابل للصدأ.

(د) حلقات احتكاك الغلاف

وتكون من البرونز أو من الصلب الكربوني.

(هـ) حلقات احتكاك قرص الدفع

وتصنع من البرونز أو من الصلب غير القابل للصدأ حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج2/2ــ2).

(و) كم العمود

يكون إحدى الحالتين التاليتين:

(1) صندوق حشو ويصنع من البرونز أو سبيكة الصلب. وإذا لم يكن عمود الإدارة مصنوعاً من الصلب غير القابل للصدأ فيجب أن يكون صندوق الحشو (الأكمام) مصنوعاً من الصلب غير القابل للصدأ وذلك لحماية العمود.

(2) مانع التسرب الميكانيكي ويصنع من الصلب غير القابل للصدأ.

(ز) العاكس ويصنع من الحديد الزهر أو البرونز.

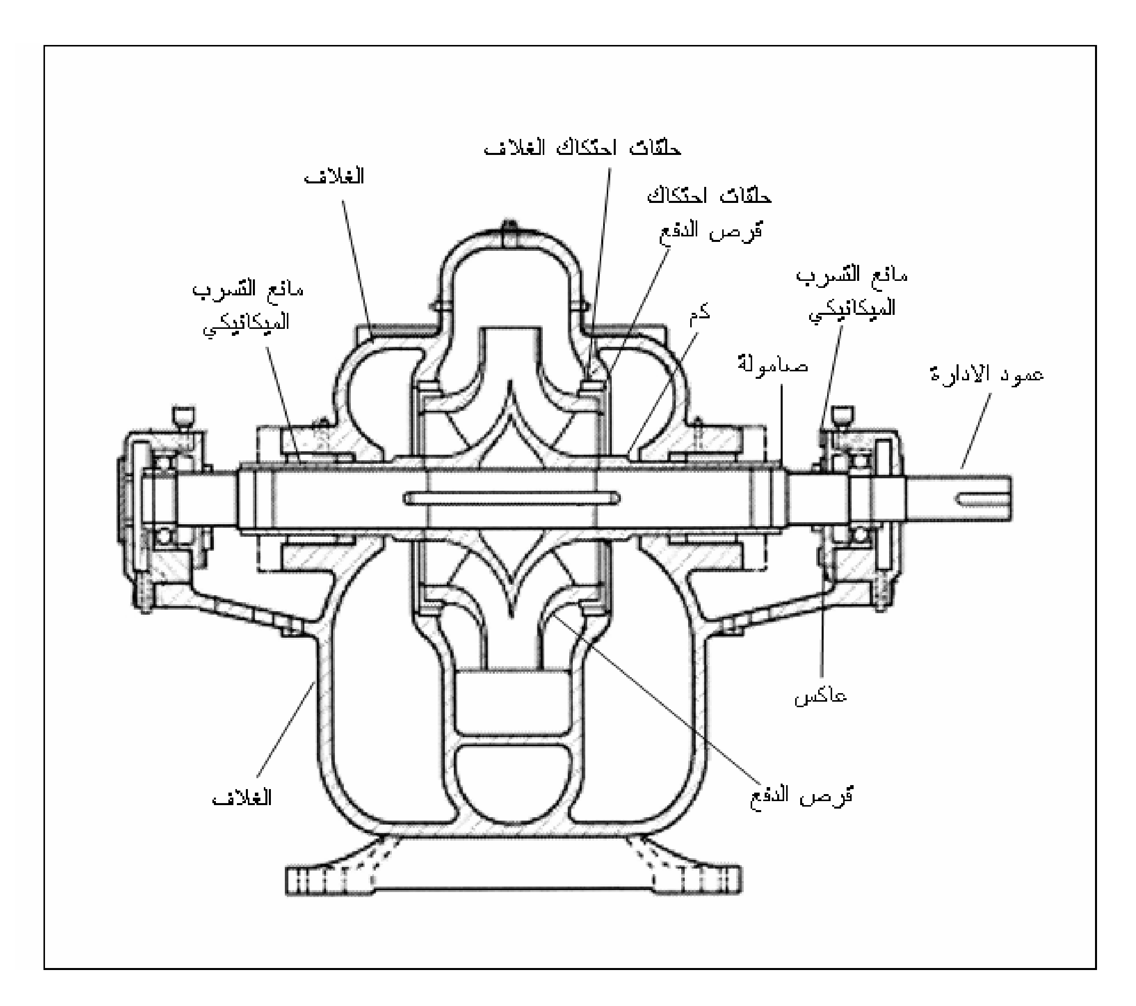
(ح) كم الحشو وتصنع من الحديد الزهر أو الصلب المسبوك.

(ط) الحشو: ويصنع من مواد مثل ستِلّيت أو تِفلُون أو سبيكة "مُونِل" أو أن يكون مطلي بالكروم.

(ي) الحاشيات: وتصنع من مواد المطاط الخاص.

(ك) المسامير والصواميل وتصنع كل منها من أجزاء الصلب الخاصة.

(ل) شفات التوصيل وتصنع من الصلب حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج2/2ــ3).



شكل (2/2ــ5) مكونات المضخة

6/5/2/2 مواصفات المحرك

(أ) المحرك الكهربائي

وهو وفقا للشروط الواردة في الملحق (أ) من هذا الفصل، انظر شكل (2/2ــ6).

(ب) محرك الاحتراق الداخلي (الديزل)

(1) يجب أن تكون المحركات مصنعة لخدمة مضخة الحريق في خواصها ومجمعة معها على قاعدة واحدة، انظر شكل (2/2ــ7).

(2) يجب أن تكون المحركات مناسبة للظروف المناخية في الدولة المعنية.

(3) يجب أن يكون المحرك من النوع رباعي الأشـــواط و يبرد بالماء ويعمل بواسطة حقن الوقود دون شمعات تسخين أو فتائل.

(4) من الممكن في حالة خاصة استخدام محركات تبرد بالهواء حتى15 كيلووات على أن تكون البكرة المديرة للمروحة تدار بواسطة 4 سيور يتحمل كل منها حمل المروحة.

(5) يجب أن يكون المحرك جاهزاً للعمل تحت الحمل الكامل خلال 15 ث من استقبال إشارة التشغيل.

(6) يجب أن يكون المحرك قادرا على العمل لمدة لا تقل عن 6 س متصلة عند الحمل الكامل.

(7) يجب أن لا تقل قدرة المحرك عن 110% من القدرة القصوى للمضخة عند أسوأ الظروف. وفي حالة المضخة المتصلة بالمحرك عن طريق تروس يجب زيادة القدرة.

(8) يجب أن يزود المحرك بمنظم ذو كفاءة عالية لتنظيم سرعة المحرك في حدود 10% بين أعلى حمل وأقل حمل للمضخة وأن يكون من نوع سهل ضبطه.

(9) يجب تزويد المحرك بوسيلة تلقائية تعمل على إيقافه في حالة زيادة السرعة عن 120% من معدل التشغيل.

(10) يجب أن تكون وسيلة التشغيل والإيقاف اليدوية من النوع الذي يعود إلى وضع التشغيل التلقائي ذاتيا.

(11) يجب أن توصل المضخة مع المحرك بوصلة متحركة بحيث يمكن تحريك المضخة أو المحرك دون الحاجة إلى فك أو تركيب الجزء الآخر.

(12) يجب أن يزود المحـــرك بمقياس سرعة الدوران (تاكوميتر) ومقياس ضغط الزيت ومقياس درجة حرارة مياه التبريد وأن تكون هذه المقاييس داخل لوحة مناسبة تركب على أو بجوار المحرك.

(13) يجب أن يكون المحرك مزوداً بمأخذ للهواء ذي مرشح مناسب.

(14) يجب أن تكون أنابيب مياه التبريد والوقود والزيت من الصلب أو النحاس.

(15) يجب أن يزود أنبوب العادم بوسيلة مناسبة لخفض الصوت وعازل حراري وأن يكون بسعة كافية لخروج كمية العادم.

(16) يجب أن يكون خزان الوقود بسعة تكفي لتشغيل المحرك 8 س عند الحمل الأقصى وأن يزود الخزان بمقياس لمستوى الوقود ومرشح.

(17) يجب تركيب سدادة اختبار على خط الوقود لتنفيس الهواء.

(18) يجب أن يكون الوقود المستخدم حسب الشروط الدولية المعتمدة في الدولة.

(19) يجب أن يكون خزان الوقود مصنعاً حسب المواصفة المذكورة في جدول (ج2/2ــ4) أو ما يعادلها وأن يركب على مستوى أعلى من المحرك لسهولة توصيل الوقود بالجاذبية.

(20) في حالة التبريد بمياه مبادل حراري يجب أن تكون المروحة مثبتة مباشرة على عمود الإدارة أو تدار بواسطة سير مزدوج أو تروس وسلسلة أما إذا كان التبريد بالمياه الخارجة من المضخة نفسها فيجب تنفيذ شروط المواصفات **NFPA** أو **LPC**.

(21) بادئ الحركة

1- يجب توفير وسيلتين لبدء الحركة إحداهما تلقائية والأخرى يدوية.

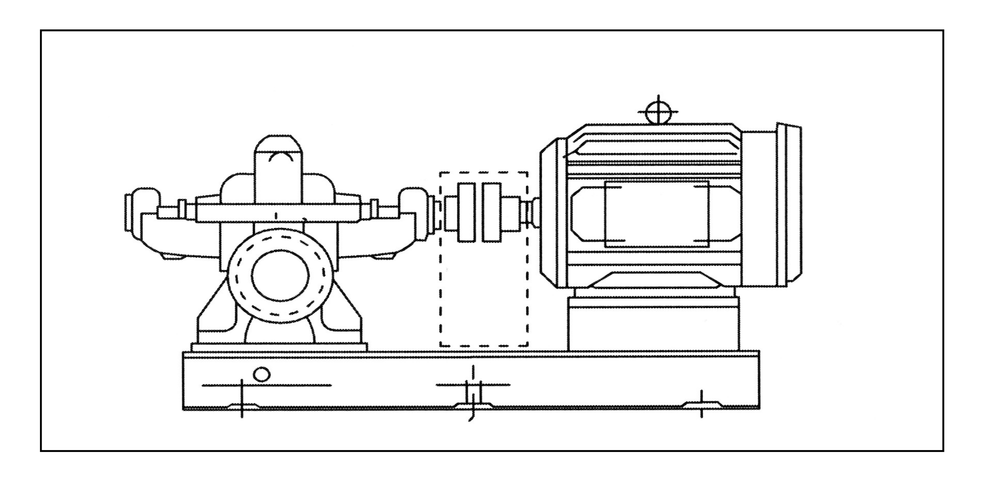
2- يجب أن يفصل ترس بادئ الحركة بعد التشغيل (وصول المحرك إلى السرعة المطلوبة) تلقائيا بواسطة وسيلة كهروميكانيكية أو بساعة توقيت بعد 3 د على الأقل.

3- يجب أن تكون البطاريات مزدوجة بجهد كهربائي 24 فولت، وأن يكون لها شاحن يعمل عند إدارة المحرك أو يتصل بمصدر شحن متواصل، وأن تكون البطاريات بسعة تكفي لإعادة بدء

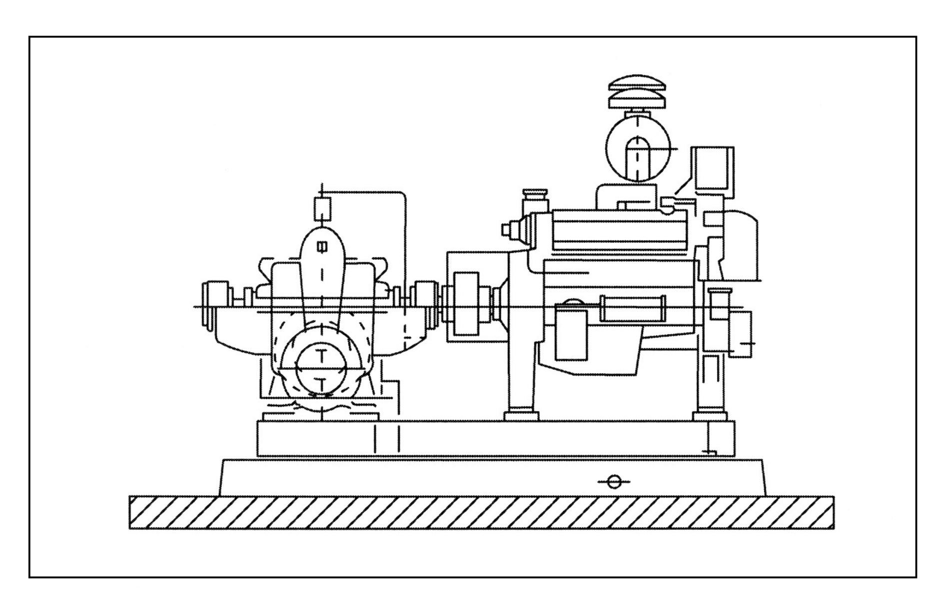
الحركة 6 مرات متتالية تفصل بينها مدة 15 ث. وفي حالة وجود تيار كهربائي دائم يوصل الشاحن بهذا التيار.

4- يجب أن يكون بادىء الحركة من النوع الكهربائي. وفي حالات خاصة يمكن أن يكون عن طريق ضغط الهواء بوجود خزان مزود بالهواء عند ضغط لا يقل عن 7 بار على أن يكون الخزان متصلاً بضاغط هواء مستقل.

5- يجب أن يكون الشاحن الخاص بالبطاريات من النوع الذي يخفض الجهد الكهربائي للحصول على تيار 0.5 أمبير عندما تصل البطاريات إلى حالة الشحن الكامل وأن يكون الشاحن بسعة جهد كافية لشحن البطاريات، وبحيث يكون تيار الشحن 100% من تيار البطاريات، ومقياس شدة التيار بدقة 5% من معدل الشحن. و يجب أن يكون شحن البطاريات في مدة لا تزيد عن 24 س.



شكل (2/2ــ6) المضخة الأفقية المنفصلة ــ تدار بواسطة محرك كهربائي



شكل (2/2ــ7) المضخة الأفقية المنفصلة ــ تدار بواسطة محرك ديزل

7/5/2/2 لوحة التحكم

(أ) لوحة التحكم للمحرك الكهربائي

وهي وفقا لما جاء في الملحق (أ) من هذا الفصل.

(ب) لوحة التحكم لمحرك الديزل

(1) يجب أن تكون لوحة التحكم وأجهزتها مخصصة لاستعمال مضخات الحريق التي تعمل بمحرك ديزل.

(2) يجب أن تفحص اللوحة بعد تجميعها بواسطة الجهة المصنعة قبل التوريد، ويجب تقديم شهادة بذلك.

(3) يجب أن تكون اللوحة مصنعة من أنواع جيدة من المعدن وأن تكون محمية من العوامل الجوية والميكانيكية.

(4) يجب أن تكون نقاط النداء اليدوية داخل صندوق زجاجي قابل للكسر.

(5) يجب وضع مخطط كهربائي داخل غلاف لوحة التحكم يبين مواقع التوصيلات مع أرقام ورموز بأسماء الأجزاء وكذلك مخطط التوصيلات الخارجية للمضخة.

(6) يجب أن تحتوي لوحة التحكم على الآتي:

1- مصابيح لبيان أن المضخة في حالة التشغيل التلقائي.

2- مصابيح و أجراس لبيان الأخطار بسبب العوامل التالية:

أ ـــ انخفاض ضغط الزيت في المحرك.

ب ـــ ارتفاع حرارة مياه التبريد.

ج ـــ فشل تشغيل المحرك تلقائيا.

د ـــ التوقف نتيجة السرعة الزائدة.

هـــ عطل البطاريات، وتزود كل بطارية بمصباح منفصل على اللوحة.

(7) التوصيلات الكهربائية وهي وفقا لما جاء في الملحق (أ) من هذا الفصل.

8/5/2/2 أنواع القـــارنة

تصنف أنواع القارنة إلى التالي:

(أ) القارنة المباشرة.

(ب) القارنة المرنة.

(ج) القارنة الطويلة.

9/5/2/2 خط الدفع

يشمل الأجزاء التالية بالتسلسل:

(أ) صمام تنفيس الهواء التلقائي.

(ب) مقياس الضغط بسعة 175% من الضغط المطلوب.

(ج) مخفضات مركزية للأنابيب.

(د) وصلة مرنة.

(هـ) صمام عدم الرجوع.

(و) صمام بوابة.

(ز) مفتاح الضغط.

(ح) صمام تخفيف الضغط عند الحاجة (حسب الترخيص)

وهي وفقا لمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول–الفصل الأول).

10/5/2/2 خط السحب

يشمل الأجزاء التالية بالتسلسل، انظر شكل (2/2ــ8)

(أ) صمام قدم ومانع دوامات عند الحاجة.

(ب) مصفاة خط السحب.

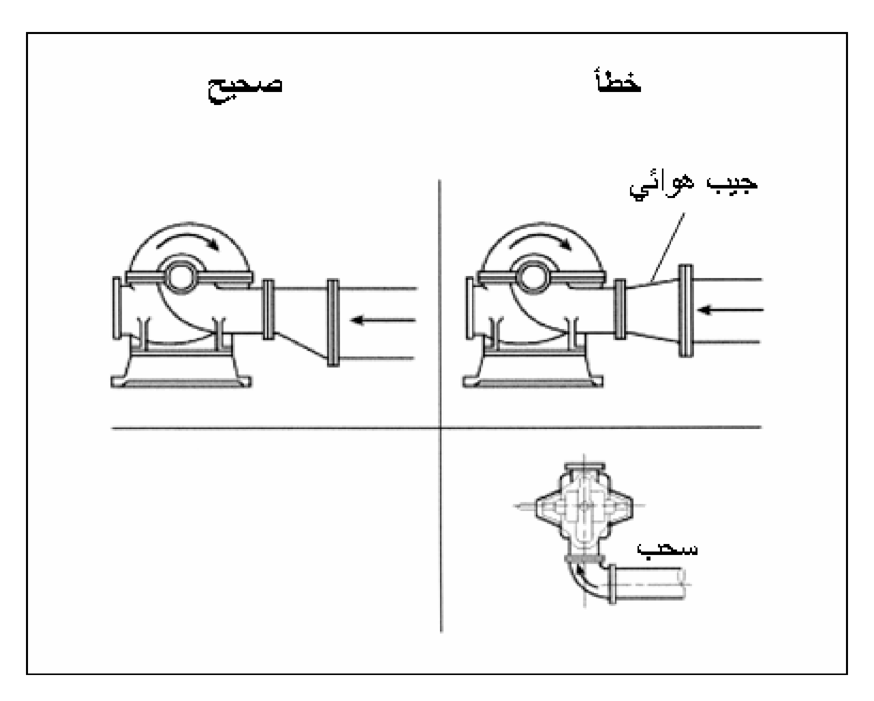
(ج) صمام بوابة.

(د) وصلة مرنة.

(هـ) مخفضات لا مركزية للأنابيب.

(و) مقياس الضغط.

وهي وفقا لمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول–الفصل الأول).



شكل (2/2ـ8) وضع المضخة على خط السحب

11/5/2/2 خط الفحص

يشمل الأجزاء التالية بالتسلسل:

(أ) صمام بطيء.

(ب) مقياس التدفق.

وهي وفقا لمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول-الفصل الأول).

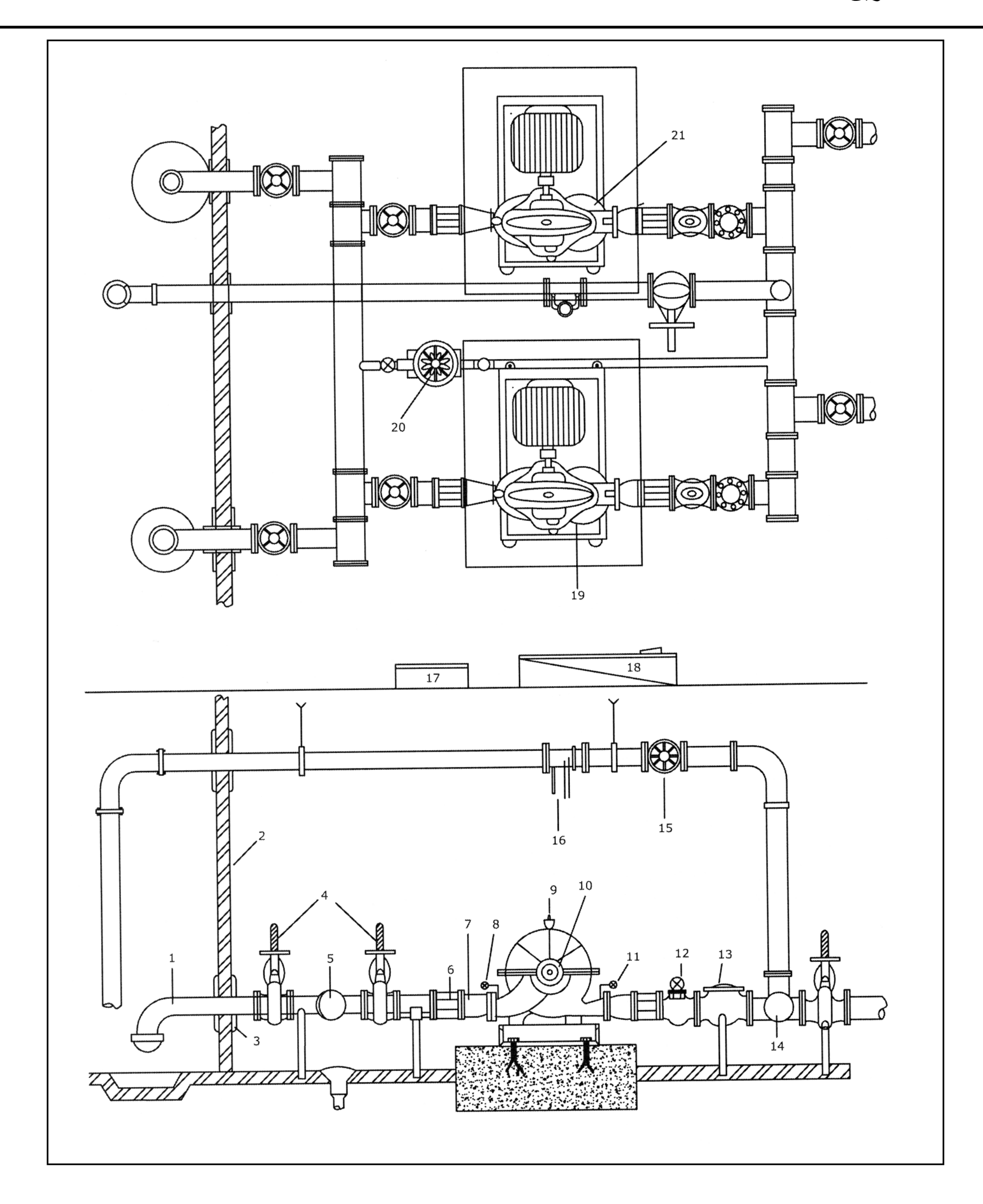
12/5/2/2 غرفة المضخات

كما هو موضح في شكل (2/2ـ9) ويجب أن تتوفر في غرفة المضخات المواصفات التالية:

(أ) أن تكون فوق الأرض قدر الإمكان ومبْنية من مواد مقاومة للحريق.

(ب) تكون بالسعة والارتفاع الكافي لاستيعاب المضخات وملحقاتها وتوصيلاتها.

(ج) ذات إضاءة وتهوية كافية ومناسبة.



1 كوع الدخول مع مصفاة أو صمام قدم	**8** مقياس ضغط السحب	**15** صمام الاختبار من نوع صمام بطيء
2 خزان المياه فوق الأرض	**9** منفس الهواء التلقائي	**16** مقياس تدفق المياه
3 أكمام خاصة بمرور الأنبوب خلال الجدار	**10** مضخة الحريق من النوع المنفصل أفقيا	**17** لوحة التحكم الكهربائية للمضخة المساعدة
4 صمام عزل من نوع OSS & Y	**11** مقياس ضغط الدفع	**18** لوحة التحكم الكهربائية لمضخة الحريق الرئيسية
5 خط السحب الرئيسي	**12** صمام تخفيف الضغط (إذا طلب)	**19** مضخة الحريق الرئيسية رقم 1
6 وصلات مرنة	**13** صمام عدم الرجوع لخط الدفع	**20** المضخة المساعدة
7 مخفضات لا مركزية	**14** أنبوب التغذية الرئيسي	**21** مضخة الحريق الاحتياطية رقم 2

شكل (2/2ـــ9) تجهيزات غرفة المضخات

6/2/2 التشغيل

1/6/2/2 يتم تشغيل وإيقاف مضخات الحريق حسب طبيعة النظام المستخدمة به بالطرق التالية:

(أ) يدويا عن طريق نقطة النداء اليدوية أو مفتاح التشغيل.

(ب) تلقائيا عن طريق مفاتيح الضغط أو التدفق.

(ج) تشغيل تلقائي عن طريق مفاتيح الضغط والإيقاف يدوي.

2/6/2/2 التوصيلات الكهربائية لمحركات الديزل

(أ) جميع التوصيلات الواقعة بين لوحة التحكم بالمحرك والبطاريات يجب أن تكون بأقطار كافية وحسب تعليمات الجهة المصنعة.

(ب) جميع التوصيلات تصمم على مبدأ التشغيل المستمر.

(ج) مخطط التوصيلات والتعليمات: كما هو موجود في مخطط التوصيلات الكهربائية للوحات التحكم الكهربائية كما هي موصحة في الدليل المصور.

3/6/2/2 التشغيل والتحكم

التشغيل اليدوي والتلقائي كما هو في تشغيل لوحة تحكم المضخات الكهربائية.

(أ) ترتيبات معدات التشغيل

(1) يجب تزويد كل محرك ديزل ببطاريتين بحيث تكون سعة كل بطارية كافية لتشغيل المحرك يدويا وتلقائيا.

(2) يبدأ التشغيل بواسطة البطارية الأولى ثم يحول عن طريق مفتاح تحويل تلقائي إلى البطارية الثانية، باستثناء حالة التشغيل اليدوي حيث يتم التشغيل عن طريق البطارية الأولى.

(3) في حالة فشل المضخة بعد محاولات التشغيل يجب أن توقف اللوحة هذه المحاولات وتعطي إنذاراً مسموعاً ومرئياً.

(4) محاولات التشغيل تتكون من 6 محاولات مسموعة يفصل بينها فترات انتظار بزمن وقدره 15 ث لكل محاولة.

(ب) طريقة الإيقاف

توقف يدوياً: كما هو موضح في المضخة الكهربائية.

(ج) تحكم الطوارئ

في حالة فشل تشغيل المضخة تلقائيا يجب توفير وسيلة لتحويل التشغيل يدويا.

7/2/2 التصميم

1/7/2/2 تحدد نوعية المضخة حسب النظام الذي تغذيه ووفقا لمواصفات **LPC**، **NFPA**، **BS** أو غيرها كما يلي:

(أ) للأنظمة المشتركة مرشات مع فوهات رش

تكون المضخات من النوعية المنفصلة أفقيا وحسب مواصفات **NFPA** أو مواصفات دولية معتمدة.

(ب) لأنظمة فوهات الرش فقط

(1) تكون المضخات من النوعية طرفية السحب ذات القارنة المرنة حسب مواصفات **NFPA** أو **BS** أو غيرها من المواصفات الدولية المعتمدة لغاية تدفق 1890 ل/د.

(2) تكون المضخات من النوعية المنفصلة أفقيا وحسب مواصفات **NFPA** أو ما يعادلها من المواصفات الدولية إذا زاد التدفق 1890 ل/د.

(ج) لأنظمة المرشات ذات الخطورة العالية والخاصة

تكون المضخات من النوعية المنفصلة أفقيا حسب مواصفات **LPC**.

(د) لأنظمة المرشات ذات الخطورة العادية والعالية

تكون المضخات من النوعية المنفصلة أفقيا حسب مواصفات **NFPA**.

(هـ) لأنظمة المرشات ذات الخطورة الخفيفة والعادية

حسب اشتراطات **LPC**: يجب أن تحقق منحنيات أداء المضخات جدول (2/2ـ1) وتكون من النوعية:

(1) مضخة طرفية السحب ذات القارنة المرنة أو القارنة الطويلة لغاية تدفق 1890 ل/د.

(2) مضخة المنفصلة أفقيا إذا زاد التدفق عن 1890 ل/د.

(و) لأنظمة الخراطيم المطاطية

تكون المضخات من النوعية التالية:

(1) طقم مضخات تعزيز مزدوج لعدد 3 خراطيم أو أكثر.

(2) مضخة واحدة لعدد خرطومين أو أقل.

(ز) للأنظمة الصغيرة والحالات الخاصة

تحدد نوعية المضخة بمعرفة جهة الاختصاص وتدرس كل حالة على حده.

جدول (2/2ــ1) السعة المطلوبة (التدفق والضغط) لمضخات المرشات حسب LPC

درجة الخطورة	اختلاف الارتفاع من المضخة(المباني المنخفضة) أو فرق المسافة بين أدنى وأعلى مرش في المباني المرتفعة		المقدار الاسمي بالإضافة إلى أي مخرج صفيحة ضغط		الخصائص المطلوبة ليست أقل من			
					التدفق العالي		التدفق المنخفض	
	أكثر من (م)	ليست أكثر من (م)	الضغط عند مخرج المضخة (بار)	التدفق (ل/د)	الضغط عند المقياس (بار)	التدفق (ل/د)	الضغط عند المقياس (بار)	التدفق (ل/د)
الخفيفة	0	15	1.5	300	3.7	225	ــ	ــ
	15	30	1.8	340	5.2	225	ــ	ــ
	30	45	2.3	375	6.7	225	ــ	ــ
العادية (المجموعة الأولى)	0	15	1.2	900	2.2	540	2.5	375
	15	30	1.9	1150	3.7	540	4.0	375
	30	45	2.7	1360	5.2	540	5.5	375
العادية (المجموعة الثانية)	0	15	1.4	1750	2.5	1000	2.9	725
	15	30	2.0	2050	4.0	1000	4.4	725
	30	45	2.6	2350	5.5	1000	5.9	725
العادية (المجموعة الثالثة)	0	15	1.4	2250	2.9	1350	3.2	1100
	15	30	2.0	2700	4.4	1350	4.7	1100
	30	45	2.5	3100	5.9	1350	6.2	1100
العادية(المجموعة الثالثة) خاصة	0	15	1.9	2650	3.0	2100	3.5	1800
	15	30	2.4	3050	4.5	2100	5.0	1800

2/7/2/2 تزود بعض أنظمة مكافحة الحريق بمضخات احتياطية إما أن تكون كهربائية متصلة بمصدر كهرباء احتياطي أو أن تكون بمحرك يعمل بالديزل. وتزود أيضا بمضخة مساعدة كافية لتغطية أي تسرب متوقع خلال 10 د وتكون بسعة لا تقل عن 5% من سعة المضخة الرئيسية عند ضغط أعلى من ضغط هذه المضخة بمقدار 0.5 بار.

3/7/2/2 يجب أن يكون قطر أنبوب السحب قادرا على إمداد 150% من التدفق المطلوب عند صافي ضغط السحب الموجب المتاح **NPSH** الذي لا يقل عن 5.8 م ــ ماء للمضخات الأفقية، ويكون استخدام جدول (2/2ــ2) حسب مواصفات **NFPA-20**، الذي يبين الأقطار المناسبة لأنبوبي السحب والدفع للمضخة.

جدول (2/2ـ2) قطر أنبوب السحب وأنبوب الدفع

سعة المضخة (ل/د)	قطر أنبوب السحب (مم)	قطر أنبوب الدفع (مم)
100	25	25
190	40	32
375	50	50
565	65	65
750	80	80
950	100	80
1150	100	100
1500	100	100
1700	125	100
1900	125	125
2850	150	150
3750	200	150
4700	200	200
5700	200	200
7500	250	250
9500	250	250

4/7/2/2 يجب تركيب صمام قدم عند مأخذ السحب، ويجب ألا تزيد المسافة بين مأخذ الصمام وأرضية الخزان عن المسافات الموضحة بجدول (2/2ـ3) حسب مواصفات **LPC**، حسب قطر أنبوب السحب وارتفاع مستوى مياه الخزان عن مأخذ الصمام.

5/7/2/2 يجب ألا يزيد طول أنبوب السحب عن 30 م من الخزان إلى المضخات وذلك بعد حساب كل نقطة من الوصلات بـــ 3 أمتار طولية مكافئة.

جدول(2/2ــ3) أقصى مسافة رأسية بين الصمام و أرضية الخزان

قطر أنبوب السحب (مم)	ارتفاع المياه عن الصمام (مم)	المسافة الرأسية بين الصمام وأرضية الخزان (مم)
65	250	80
80	310	80
100	370	100
150	500	100
200	620	150
250	750	150

6/7/2/2 حسابات التصميم

(أ) يتم تعيين الضغط اللازم الذي توفره المضخة حسب المعادلة التالية:

معادلة (2/2ــ1)

$$P_t = P_1 + H_f + H_s$$

حيث:

P_t = الضغط الكلي للمضخة

P_1 = ضغط تشغيل النظام

H_f = فاقد الضغط نتيجة الاحتكاك

H_s = ضغط الارتفاع لمستوى النظام عن المضخات

(ب) يتم تحديد صافي ضغط السحب الموجب المطلوب حسب طبيعة مصدر المياه.

(ج) يتم تحديد قدرة المحرك المطلوب للمضخة ويجب أن يكون بقدرة 140 إلى 170% من القدرة المطلوبة للمضخة عند أي تدفق حتى ضغط صفر وحسب المعادلة الآتية:

معادلة (2/2ــ2)

$$W = \frac{QP}{600E}$$

حيث:

W= القدرة الفرملية (كيلو وات)

E = كفاءة المضخة وهي في حدود 60 ــ 70% عند أعلى قدرة

Q = التدفق المطلوب (ل/د)

P = الضغط المطلوب عند هذا التدفق (بار)

8/2/2 التجهيزات الفنية

1/8/2/2 يجب أن تكون غرفة المضخات نظيفة وتركب المضخات ولوحاتها الكهربائية كما هو موضح بشكل (2/2ــ9).

2/8/2/2 يجب توفير وسائل مناسبة لتصريف المياه في أرضية غرفة المضخات، وأيضا توفير وسائل العزل الكهربائي والأرضي.

3/8/2/2 يجب عمل قواعد للمضخات تتناسب مع وزنها وحسب تعليمات الجهة المصنعة وذلك لحمايتها من الاهتزازات والعوامل الميكانيكية.

4/8/2/2 يجب أخذ الاحتياطات في تركيب الأنابيب بحيث لا تشكل جيوباً هوائية وإذا دعت الحاجة يركب صمام تنفيس للهواء على خط السحب قريبا من المأخذ.

5/8/2/2 إذا كان مستوى المياه في الخزان أقل من مستوى المضخات فإنه يجب أن يكون لكل مضخة أنبوب سحب منفصل، وعمل خزان تحضير يوصل بخط منفصل لكل مضخة.

6/8/2/2 إذا كان مستوى المياه في الخزان أعلى من مستوى المضخات فإنه يمكن إمداد المضخات بخط سحب رئيسي بحيث يكون قطره كافياً لتغذية كل المضخات معا، ويجب تزويد خطوط السحب الفرعية للمضخات بصمامات للعزل.

7/8/2/2 يجب أن يكون أنبوب الفحص بقطر لا يقل عن قطر أنبوب الدفع للمضخة، ويجب تركيب صمام بطيء ومقياس تدفق عليه.

8/8/2/2 يجب وضع العلامات الإرشادية واللوحات التحذيرية في غرفة المضخات، بحيث تبين نوع النظام الذي تغذيه المضخات، ولوحة تحكم لكل مضخة، وتبين حالة الصمامات أهي مفتوحة أو مغلقة دائما، والضغوط التي تعمل وتقف عندها المضخات.

9/8/2/2 يجب توصيل عادم مضخات الديزل إلى الخارج وأن يكون بقطر مناسب، وعزله بمواد مقاومة للحرارة، وتوفير التهوية الكافية.

10/8/2/2 عمل حماية للأجزاء الدوارة في المضخات بتركيب أغطية عليها.

11/8/2/2 يجب أن تكون جميع الأنابيب في غرفة المضخات فوق الأرض وتسهيل الوصول إلى أي جزء منها، وأن تكون التركيبات والعلاقات والمثبتات والركائز حسب أصول الصناعة والمواصفات المعتمدة لمثل هذه الأعمال.

12/8/2/2 يجب أن تطلى أنابيب مياه أنظمة مكافحة الحريق داخل غرفة المضخات باللون الأحمر، وباللون الأخضر لأنابيب الوقود أو الزيوت.

13/8/2/2 إذا كان النظام كبيراً وقطر الأنبوب الرئيسي أكبر من 150 مم وفي حالة المباني العالية يفضل تركيب مانع لظاهرة الطرق المائي في الأنابيب.

14/8/2/2 يجب تركيب الوصلات المرنة لخطوط الأنابيب قبل وبعد المضخات لامتصاص الصدمات والاهتزازات وتلاشي عيوب عدم ضبط محاور الأنابيب.

15/8/2/2 يجب سد جميع الفتحات والفراغات حول اختراق الأنابيب والكبلات للحوائط أو الأسقف أو الأرضيات لغرف المضخات.

16/8/2/2 يجب أن يبعد صمام العزل الخاص بالسحب مسافة لا تقل عن خمسة أمثال قطر أنبوب السحب عن المأخذ وذلك في حالة توصيل خط الفحص بخط السحب.

17/8/2/2 يجب أن تكون المسافة بين مقياس المياه وصمام العزل كما تحددها الجهة المصنعة للمقياس.

18/8/2/2 يجب تركيب صمام تخفيف الضغط قبل صمام عدم الرجوع وفي نقطة يسهل تصريف المياه فيها ويفضل أن تكون خارج الغرفة وموصلة بنقطة صرف أرضية. وفي حالة تركيب صمام التخفيف ليصرف إلى الخزان يجب تعيين الضغط الخلفي وتعيين حدود التخفيف للصمام.

19/8/2/2 التوصيلات الكهربائية وفقا لما جاء في الملحق (أ) من هذا الفصل.

20/8/2/2 **التجهيزات الفنية للمضخات والمحركات معاً:**

(أ) **إجراء ضبط الاستقامة**

(1) يجب إجراء ضبط الاستقامة لمحور المضخة مع محور المحرك بعد تركيبها على القواعد وكذلك بعد تثبيت القاعدة المشتركة لهما وتوصيل الأنابيب والصمامات ويجب أن يكون ضبط الاستقامة أفقيا ورأسيا، كما هو موضح في شكل (2/2ـــ10).

(2) يجب إجراء عملية تصحيح الاستقامة بعد 10 س من عمل المضخة أو مدة 3 شهور للتأكد من عدم وجود تأثيرات للإجهاد الحراري أو التمدد في الأنابيب أو ما شابه ذلك.

(3) تكون الدقة في ضبط الاستقامة حسب مواصفات **NFPA-20**.

(**ب**) عندما يكون تبريد مضخة الديزل عن طريق مبادل حراري يبرد بواسطة مياه خط الدفع، يزود أنبوب الخروج من خط الدفع بصمام إغلاق ومصفاة ومنظم ضغط ومقياس ضغط.

(ج) يجب أن لا يركب صمام تخفيف الضغط لمضخة الديزل التي تبرد من خارج المضخة، وفي حالة المضخات الأخرى يكون صمام تخفيف الضغط من النوع التلقائي ويضبط عند ضغط الإغلاق للمضخة ويكون بقطر 17 مم.

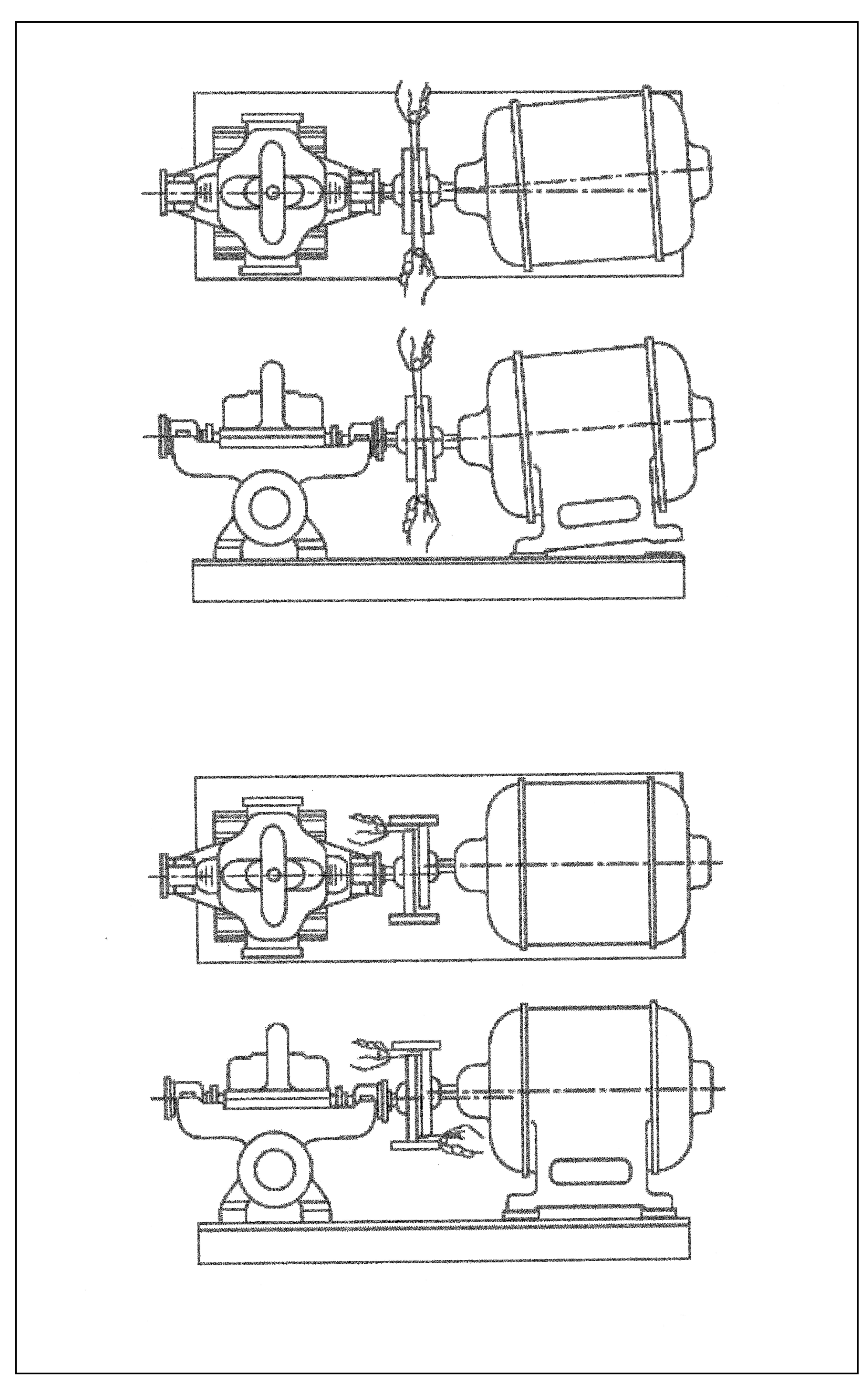
(د) في حالة محرك الديزل يجب أن توضع البطاريات فوق حامل على الأرض وأن يكون هذا الحامل متيناً وفي موقع لا يتأثر بالعوامل الميكانيكية أو الحرارية أو رشح المياه أو الوقود أو الزيوت.

(هـ) إذا كان نظام المضخات مكوناً من مضخة رئيسية واحتياطية ومساعدة وفي حالة وجود نظام مراقبة للمبنى على مدى 24 س، وإذا كانت المضخات بعيدة وغير مراقبة فإنه يجب تركيب إشارة سمعية ومرئية تعمل على جهد منخفض في غرفة المراقبة وتعطي هذه الإشارة البيانات التالية (وتكون دائرة منفصلة عن دائرة التحكم):

(1) المحرك يعمل: مفتاح التشغيل للوحة التحكم على وضع التشغيل التلقائي أو اليدوي أو الإيقاف.

(2) وجود عطل في المحرك أو لوحة التحكم.

(3) يمكن وضع إشارة واحدة تعطي أياً من هذه الأوضاع، وفي هذه الحالة يقوم المراقب بفحص اللوحة.



شكل (2/2ـــ10) ضبط استقامة المضخات رأسياً وأفقياً

9/2/2 الاختبار

1/9/2/2 مضخة الحريق الكهربائية

(أ) يجب تقديم شهادة اختبار من الجهة المصنعة تفيد بأنه قد تم فحص المضخة والمحرك ولوحة التحكم معا حسب مواصفات دولية معتمدة مثل المواصفات المذكورة في جدول (ج2/2ـ5) أو ما يعادلها.

(ب) يجب أن تقوم الشركة المنفذة (المقاول) باختبار المضخة عند الحمل الكامل لمدة لا تقل عن 6 س عند السرعات المحددة أو القصوى.

(ج) يجب أن يوفر المقاول مقياس شدة التيار، و مقياس مؤشر الجهد، و تاكومتر لقياس عدد الدورات/د وأي أجهزة قياس أخرى.

(د) يتم ضبط (ترتيب) تتابع عمل المضخات عن طريق مفاتيح الضغط كما يلي:
(1) تضبط المضخة المساعدة لتعمل عند ضغط أقل من ضغط النظام الكلي مباشرة.
(2) تضبط المضخة المســاعدة لتغلق عند ضغط أعلى من ضغط التشغيل بمقدار 1.0 بار على الأقل.
(3) تضبط المضخة الرئيسية لتعمل عند ضغط يقل 0.5 بار من ضغط النظام.
(4) تضبط المضخة الاحتياطية لتعمل عند ضغط يقل 0.5 بار من ضغط تشغيل المضخة الرئيسية.

(هـ) تجرى الاختبارات اللازمة بعد التأكد من وجود المياه بالخزان الرئيسي على المضخة وخط السحب وخزان التحضير (إن وجد) وأن الصمامات في الوضع المناسب للاختبار.

(و) تبدأ حركة المضخات بفتح صمام الاختبار جزئيا سواء كان الصمام خارجياً أو داخلياً وإذا كان صمام الخط الرئيسي هو صمام الاختبار فيجب تنظيم الدفع باختبار عدد من فوهات الحريق والخراطيم بحيث يمكن تبديل النهايات، وفي كل حالة يتم إغلاق فوهات الرش قبل تبديل النهايات.

(ز) يتم الاختبار بتدفق حتى 50% ثم 100% وحتى أقصى تدفق، واختبار ضغط الإغلاق، وأخذ عدة قراءات مختلفة للضغط المناظر للتدفق وتوزيع منحنى الأداء الحقيقي.

(ح) يتم تسجيل القراءات الخاصة بعدد (الدورات/د)، وصافي ضغط السحب الموجب، والجهد الكهربائي (فولت)، وشدة التيار (أمبير)، واستهلاك الكهرباء (كيلو وات)، وعمل المنحنيات الخاصة بكل حالة ومقارنة النتيجة مع البيانات الخاصة بلوحة المحرك والمضخة.

(ط) يجب ملاحظة مدى الاهتزازات الميكانيكية وارتفاع درجة حرارة المضخة وملاحظة ارتفاع الحرارة والتسرب لحلقات الحشو و صندوق الحشو (إن وجدت) أو ملاحظة عمل مانع التسرب الميكانيكي.

(ي) يجب اختبار عملية التشغيل التلقائي للوحة التحكم 10 مرات متتالية بفترة زمن 15 ث للمرة الواحدة وإجراء عملية التشغيل اليدوي 10 مرات أخرى.

(ك) يجب اختبار عملية التوصيل من مصدر التيار الكهربائي الاحتياطي بواسطة مفتاح التحويل التلقائـــي على أن يكون التحويل عند الحمل الكامل للمضخة (بقطع التيار الأصلي) وكذلك إعادة التحويل لمرة أخرى للمصدر الأصلي، والتأكد من عدم حدوث فتح وسائل حماية الأجهزة من التيار الزائد في كل حالة وملاحظة عمل وسيلة التأخير.

(ل) يجب اختبار عمل المحرك لمدة لا تقل عن 5 د عند أقصى حمل للمحرك ويجب تشغيل المضخة المدة الكافية لثبات قراءات المقاييس.

(م) يمكن اختبار المضخة بواسطة أنبوب بيتو باستخدام صمام الاختبار مع خرطوم وتغيير قطر فوهة الخرطوم وقياس السرعة (عدد الدورات/د) والتدفق والضغط في كل حالة.

(ن) يجب إجراء اختبار استقامة مع المضخة.

2/9/2/2 مضخة الديزل

إضافة إلى ما جاء باختبار المضخة الكهربائية يجب إجراء الاختبارات التالية:

(أ) يتم اختبار محرك الديزل عند أقصى حمل لمدة لا تقل عن 30 د.

(ب) يجب اختبار بدء حركة المحرك 6 مرات متتالية بينها فترة زمنية 15 ث لكل مرة.

(ج) يجب تسجيل القراءات الخاصة ومقارنتها بالمواصفات الأصلية للمحرك.

(د) اختبار سرعة المحرك وسرعة المضخة عند عدم وجود تحميل.

(هـ) اختبار سرعة المحرك وسرعة المضخة عند التدفق الكامل.

(و) اختبار ضغط المضخة عند عدم وجود تحميل والتدفق المناظر.

(ز) اختبار ضغط السحب للمضخة عند حالة التحميل الكامل.

(ح) اختبار الضغط عند أقصى تدفق.

(ط) اختبار ارتفاع درجة حرارة مياه التبريد لمدة 90 د وإذا كان المحرك يبرد من مبادل حراري يجب تسجيل درجة الحرارة الابتدائية والنهائية للمياه.

(ي) اختبار ارتفاع درجة حرارة زيت التزييت وضغطه.

(ك) اختبار معدل تدفق مياه التبريد.

(ل) اختبار معدل شحن البطاريات.

(م) اختبار أي تسرب للوقود أو الزيوت.

(ن) اختبار الاهتزازات الميكانيكية وخروج العادم.

10/2/2 الصيانة الدورية

1/10/2/2 الصيانة الأسبوعية

(أ) القيام بتشغيل المضخة لمدة 30 د على الأقل تلقائيا عن طريق مفتاح الضغط ومرة أخرى يدوياً، واختبار ارتفاع حرارة المضخة والاهتزازات الميكانيكية والتوصيلات الكهربائية للمحرك.

(ب) إذا كان مصدر التيار الاحتياطي هو مولد احتياطي يتم اختبار المولد لمدة 3 د على الأقل على أن يتم تسجيل النتائج وملاحظة عدم وجود أعطال في التحويل.

(ج) بالنسبة لمحرك الديزل يجب التأكد من عدم وجود تسرب للوقود أو الزيوت، وفحص البطاريات، ومعدل الشحن وملاحظة معدلات زيت التزييت ومياه التبريد.

(د) يجب إجراء الصيانة اللازمة مثل التنظيف والتجفيف لغرفة المضخات مع التزييت والتشحيم اللازم لأجزاء المضخة والمحرك.

2/10/2/2 الصيانة الشهرية

(أ) عمل سجل فحص وصيانة دورية وأخذ قراءات البيانات المختلفة.

(ب) إجراء خطوات الصيانة الأسبوعية إضافة إلى الخطوات التالية.

(ج) التأكد من أن البطاريات تشحن شحنا كاملا بفحص خلايا البطاريات وكمية الشحن مع استكمال محلول البطاريات في حالة نقصانه.

(د) التأكد من أن مستوى الوقود في الخزان لا يقل عن 75% من سعته، واستكماله إن لزم الأمر، مع فحص الوقود وعدم احتوائه على رواسب أو مياه.

(هـ) التأكد من سلامة وصلات العادم ونظام التبريد والتزييت وقراءة المقاييس بتشغيل المحرك لمدة 1 س على الأقل ومراجعة التشحيم والتنظيف.

(و) يجب اختبار قراءات وإشارات لوحات التحكم في كل حـــالة وتوصيلاتها مع أجهزة الإنذار وغرفة المراقبة إن وجدت).

(ز) اختبار عمل محرك الكهرباء وانخفاض الجهد وتيار بدء الحركة ووسائل حماية المحرك والتوصيلات الكهربائية.

3/10/2/2 الصيانة السنوية

(أ) إضافة إلى ما ذكر في الصيانة الشهرية.

(ب) اختبار أداء المضخة والمحرك ولوحة التحكم عند أقصى حمل وتشغيل الإنذار وإصلاح الأعطال إن وجدت.

(ج) مراجعة مواعيد العمرات والإصلاحات السابقة والآتية حسب سجلات الصيانة واتباع جداول الصيانة من الجهة المصنعة.

(د) فحص استقامة المحرك مع المضخة.

(هـ) يجب في كل حالة تجهيز المضخة للعمل تلقائيا بعد إجراء الصيانة والفحص ومراجعة أوضاع جميع الصمامات في حالة التشغيل الكامل.

4/10/2/2 قطع الغيار والكمية اللازمة

(أ) يجب التأكد من وجود طقــم مفاتيح فك وتركيب جميع أجزاء المضخات ولوحة التحكم والمحرك.

(ب) يجب توفير قطع الغيار التالية للمضخات:

(1) طقم كامل من الحاشيات والوصلات الخاصة بالمضخة.
(2) طقم من مانع التسرب الميكانيكي أو حلقات الحشو الخاصة بالمضخة.
(3) طقم من مسامير الربط و مثبتات وصواميل وأداة منع الاحتكاك (بللي).

(ج) توفير قطع الغيار التالية لمحركات الديزل
(1) عدد 2 طقم مرشحات الوقود والزيت.
(2) طقم حاشيات أجزاء المحرك وموانع التسرب.
(3) عدد 2 طقم سيور لأي سير بالمحرك.
(4) عدد 2 حاقن وقود.
(5) عدد 1 مضخة تحضير (إن وجدت).

(د) توفير قطع الغيار التالية للوحة التحكم
(1) طقم من جميع مصابيح الإشارات للوحة التحكم.
(2) طقم من المنصهرات الخاصة بلوحة التحكم.
(3) طقم من المرحلات الخاصة بلوحة التحكم.

11/2/2 نمـــاذج التدقيـــق

1/11/2/2 مراجعة لنظام المضخات ــ (مرحلة التصميم ــ مرحلة التنفيذ)، انظر نموذج (2/2-1).

2/11/2/2 مراجعة الدليل المصور للمضخات نموذج (2/2-2).

3/11/2/2 مراجعة كشف موقعي للمضخات ــ (غرف المضخات)، انظر نموذج (2/2-3أ).

4/11/2/2 مراجعة كشف موقعي للمضخات ــ (المضخات والتشغيل)، انظر نموذج (2/2-3ب).

5/11/2/2 مراجعة كشف موقعي للمضخات ــ (المحرك الكهربائي وبدء الحركة والتحـــكم)، انظر نموذج (2/2-3ج).

6/11/2/2 مراجعة كشف موقعي للمضخات ــ (محرك الديزل ولوحة التحكم)، انظر نموذج (2/2-3د).

7/11/2/2 مراجعة للصيانة الدورية لنظام المضخات ــ (الصيانة الأسبوعية)، انظر نموذج (2/2-4أ).

8/11/2/2 مراجعة للصيانة الدورية لنظام المضخات ــ (الصيانة الشهرية)، انظر نموذج (2/2-4ب).

9/11/2/2 البيانات الرئيسية للمشاريع ــ (مرحلة التصميم ــ مرحلة التنفيذ)، انظر نموذج (2/2-5).

نموذج (2/2ــ1) مراجعة لنظام المضخات ــ (مرحلة التصميم ــ مرحلة التنفيذ)

	البنــد	التفاصيــل	ملاحظات
1	النظام الذي تغذيه المضخة	( ) مرشات ( ) مرشات وفوهات الرش ( ) فوهات الرش ( ) خراطيم مطاطية ( ) أنظمة أخرى	
2	المواصفات التابعة لها المضخات	( ) **LPC** ( ) **NFPA** ( ) أخرى	
3	درجة الخطورة	....	
4	نوعية المضخات الرئيسية من حيث الشكل	( ) منفصلة رأسيا ( ) رأسية ( ) طرفية السحب ( ) أخرى	
5	نوعية مضخة حفظ الضغط	( ) رأسية ( ) طرفية السحب	
6	عدد المضخات الرئيسية والاحتياطية	....	
7	التدفق المطلوب للمضخة الرئيسية	....	
8	الضغط المطلوب للمضخة الرئيسية	....	
9	التدفق المطلوب لمضخة حفظ الضغط	....	
10	الضغط المطلوب لمضخة حفظ الضغط	....	
11	نوع محرك المضخة الرئيسية	( ) كهربائي ( ) ديزل ( ) أخرى	
12	نوع محرك المضخة الاحتياطية	( ) كهربائي ( ) ديزل ( ) أخرى	
13	نوع محرك مضخة حفظ الضغط	( ) كهربائي ( ) ديزل ( ) أخرى	
14	صافي ضغط السحب الموجب المطلوب للمضخات	....	
15	أقصى استهلاك كهرباء متاح (كيلو وات)	....	
16	سرعة المضخة المطلوبة (عدد الدورات/د)	....	
17	طبيعة الكهرباء المطلوبة لبادئ الحركة	( ) طور واحد ( ) ثلاثة أطوار	
18	تركيبات المضخات	( ) موازية للخزان ( ) عمودية على الخزان ( ) أخرى	
19	خط السحب	( ) مناسب لسعة المضخة ( )غير مناسب لسعة المضخة	
20	خط الدفع (الإمداد)	( ) مناسب لسعة المضخة ( ) غير مناسب لسعة المضخة	
21	خطوط الصرف ونقطة الصرف	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
22	خط الفحص	( ) مناسب ويساوي خط الدفع ( ) أصغر من خط الدفع	
23	صمام التحكم على خطوط السحب	( ) موجود ومناسب ( ) غير موجود ( ) موجود وغير مناسب	

تابع... نموذج (2/2ـــ1) مراجعة لنظام المضخات ـــ (مرحلة التصميم ـــ مرحلة التنفيذ)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
24	المصفاة على خط السحب	( ) موجودة ومناسبة ( ) غير موجودة ( ) موجودة وغير مناسبة	
25	حافظات (صلب) خط السحب	( ) موجودة ومناسبة ( ) غير موجودة ( ) موجودة وغير مناسبة	
26	صمام عدم الرجوع على خط الدفع	( ) موجود ومناسب ( ) غير موجود ( ) موجود وغير مناسب	
27	منفس الهواء على المضخات	( ) موجود ( ) غير موجود	
28	مقاييس الضغط على خط السحب	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
29	مقاييس الضغط على خط الدفع	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
30	مقياس المياه على خط الفحص	( ) موجود ( ) غير موجود	
31	صمام التحكم على خط الفحص	( ) موجود ومناسب ( ) غير موجود ( ) موجود وغير مناسب	
32	الوصلات المرنة	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
33	محول تخفيض لا مركزي على خط السحب	( ) موجود ومناسب ( ) غير موجود ( ) موجود وغير مناسب	
34	محول تخفيض مركزي على خط الدفع	( ) موجود ومناسب ( ) غير موجود ( ) موجود وغير مناسب	
35	لوحات التحكم	( ) موجودة في مكان مناسب ( ) موجودة في مكان غير مناسب ( ) ليست واضحة	
36	توصيلات الكبلات لكل مضخة	( ) موجودة مستقلة ( ) موجودة وغير مستقلة ( ) غير موجودة	
37	حماية غرفة المضخات	( ) محمية ( ) غير محمية	
38	تهوية غرفة المضخات	( ) يوجد تهوية مناسبة ( ) لا يوجد تهوية مناسبة	
39	سلم غرفة المضخات (إن وجد)	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
40	خزان التحضير (إن وجد)	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
41	الحسابات الهيدروليكية	( ) صحيحة ( ) غير صحيحة	
42	خزان الديزل (إن وجد)	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
43	عادم محرك الديزل (إن وجد)	( ) يمتد إلى الخارج ومعزول ( ) لا يمتد إلى الخارج ( ) يمتد إلى الخارج وغير معزول	

نموذج (2/2ــ2) مراجعة الدليل المصور للمضخات

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	الاسم التجاري (اسم الجهة المصنعة)	………………………	
2	اسم الوكيل المحلي	………………………	
3	رقم الطراز (الموديل)	………………………	
4	نوعية المضخة	( ) منفصلة رأسيا ( ) رأسية ( ) طرفية السحب	
5	النظام الذي تغذيه المضخة	( ) مرشات ( ) فوهات الرش ( ) مرشات وفوهات الرش ( ) خراطيم مطاطية ( ) أخرى	
6	المواصفات الدولية التي تعمل تبعا لها	( ) **NFPA** ( ) **LPC** ( ) أخرى	
7	درجة الخطورة التي تغذيها المضخة	………………………	
8	اعتماد المضخة	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
9	السعة المقررة	………………………	
10	الضغط الكلي	………………………	
11	عدد المراحل	( ) مرحلة واحدة ( ) أكثر من مرحلة	
12	ضغط السحب	………………………	
13	صافي ضغط السحب الموجب المتاح	………………………	
14	الكفاءة النسبية	( ) أكبر من60% ( ) أقل من 60%	
15	عدد الدورات/د	( ) 1450 دورة/د ( ) 2900 دورة /د ( ) أخرى	
16	القدرة الفرملية (كيلو وات)	………………………	
17	مقياس الرسم لمنحنى الأداء	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
18	نقط تشغيل المنحنى	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
19	قطر قرص الدفع	………………………	
20	صفيحة الضغط على المنحنى	( ) ممثلة مع المنحنى الأصلي ( ) غير ممثلة مع المنحنى الأصلي	
21	الضغط عند انعدام التدفق	( ) لا يزيد عن المطلوب ( ) أكبر من المطلوب	

تابع ... نموذج (2/2ـ2) مراجعة الدليل المصور للمضخات

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
22	ميل منحنى الأداء	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
23	قطر فتحة السحب	....	
24	قطر فتحة الدفع	....	
25	محرك المضخة	( ) كهربائي ( ) ديزل ( ) أخرى	
26	نوعية الوصلة بين المضخة والمحرك	( ) مرنة ( ) معدنية ( ) أخرى	
27	نوعية مانع الاحتكاك للعمود ومانع التسرب	( ) حاشيات ( ) مانع ميكانيكي	
28	حامي القارنة	( ) موجود ( ) غير موجود	
29	مواد المضخة:		
	(1) الغلاف	( ) حديد زهر ( ) صلب غير قابل للصدأ ( ) أخرى	
	(2) قرص الدفع	( ) برونز ( ) صلب غير قابل للصدأ ( ) أخرى	
	(3) حلقات الاحتكاك	( ) برونز ( ) صلب غير قابل للصدأ ( ) أخرى	
	(4) عمود الإدارة	( ) صلب عالي مقاومة الشد ( ) صلب غير قابل للصدأ ( ) أخرى	
	(5) أكمام العمود	( ) برونز ( ) صلب غير قابل للصدأ ( ) أخرى	
	(6) محامل الكريات	( ) صلب عالي مقاومة الشد ( ) صلب غير قابل للصدأ ( ) أخرى	
	(7) الحافظات	( ) صلب عالي مقاومة الشد ( ) صلب غير قابل للصدأ ( ) أخرى	
30	طريقة التزييت	....	
31	طريقة التبريد	....	

تابع ... نموذج (2/2ـ2) مراجعة الدليل المصور للمضخات

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
32	محرك المضخات الكهربائي		
	(1) النوع	....	
	(2) رقم الطراز (الموديل)	....	
	(3) الغلاف	( ) مغلق تماما ( ) مغلق للتسرب	
	(4) التبريد	( ) بمروحة ( ) بدون مروحة	
	(5) التيار الكهربائي المطلوب (فولت/ذبذبة/عدد الأطوار)	------/-------/-------	
	(6) نوعية العازل	( ) نوعية C ( ) نوعية B ( ) نوعية F ( ) أخرى	
	(7) عدد الدورات/د	( ) 1450 دورة/د ( ) 2900 دورة/د ( ) أخرى	
	(8) القدرة الفرملية (كيلو وات)	....	
	(9) أقصى قدرة (كيلو وات)	....	
	(10) طريقة التشغيل	( ) ذاتي ( ) متردد ( ) أخرى	
33	بادئ الحركة للمحرك		
	(1) طريقة بادئ الحركة	( ) مقاومة ابتدائية ( ) عبر الخط ( ) تقليل الجهد ( ) الحركة	
	(2) المواصفات التي يتبعها بادئ الحركة	( ) **LPC** ( ) **NFPA** ( ) أخرى	
	(3) رقم الطراز (الموديل)	....	
	(4) الغلاف	( ) معدني مصمت ( ) معدني غير مصمت	
	(5) التيار الكهربائي المطلوب (فولت/ذبذبة/عدد الأطوار)	------/-------/-------	
	(6) حماية الحمل الزائد	( ) توجد حماية ( ) لا توجد حماية	
	(7) معدل تنظيم الحمل الزائد	....	
	(8) حماية الطور الواحد	( ) توجد حماية ( ) لا توجد حماية	
	(9) التأريض (الحماية)	( ) توجد حماية ( ) لا توجد حماية	
	(10) المخطط الكهربائي	( ) متوفر ( ) غير متوفر ( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	

تابع ... نموذج (2/2ــ2) مراجعة الدليل المصور للمضخات

	البنــد	التفاصيــل	ملاحظــات
34	وسائل حماية قصر الدائرة	( ) متوفرة ( ) غير متوفرة	
35	مفتاح تشغيل يدوي	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
36	مفتاح إيقاف يدوي	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
37	مفتاح تشغيل يدوي وتلقائي	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
38	مفتاح توصيل رئيسي	( ) متوفر ( ) غير متوفر ( ) مناسب ( ) غير مناسب	
39	مفتاح تحويل كهرباء تلقائي	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
40	دائرة فرعية	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
41	حماية قلب المحرك	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
42	المنصهرات	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
43	مصباح إشارة عمل المضخة	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
44	مصباح إشارة أن المضخة جاهزة للتشغيل	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
45	مصباح إشارة انقطاع التيار	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
46	مصباح إشارة عطل أحد الأطوار	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
47	نقطة النداء اليدوية لفحص الإشارات	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
48	مقياس شدة التيار	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
49	مقياس الجهد الكهربائي	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
50	وصلة مراقبة على لوحة الإنذار	( ) متوفر ( ) غير متوفر	

نموذج (2/2ــ3أ) مراجعة كشف موقعي للمضخات ــ (غرف المضخات)

	البنــد	**التفاصيــل**	**ملاحظــات**
1	نوعية المضخات	( ) مطابقة للدليل المصور ( ) غير مطابقة للدليل المصور	
2	تركيب المضخات	( ) جيد ويمكن الوصول إليها بسهولة ( ) غير جيد	
3	التركيب حسب المخطط	( ) مطابقة للمخطط ( ) مختلف	
4	قواعد المضخات	( ) مناسبة للوزن والاهتزاز ( ) غير مناسبة	
5	تثبيت المضخات	( ) حسب الدليل المصور ( ) مخالف	
6	صرف المياه	( ) فتحات الصرف موصلة للأنابيب داخلها ( ) غير مناسبة ( ) المضخات ليس لها فتحات صرف ( ) لا يوجد فتحات صرف أرضية	
7	أقطار السحب والدفع	( ) مطابقة للمخطط ( ) غير مطابقة	
8	وسائل تثبيت الأنابيب والمعدات	( ) جيدة ( ) غير جيدة	
9	صمام عدم الرجوع	( ) هادئة ( ) غير هادئة	
10	الوصلات المرنة	( ) مركبة ( ) غير مركبة	
11	خط الفحص للخزان	( ) موجود ( ) غير موجود	
12	مقياس المياه	( ) موجود ومناسب ( ) غير موجود ( ) موجود وغير مناسب	
13	مقاييس الضغط	( ) مركبة على خط الدفع والسحب ( ) مركبة على خط الدفع فقط ( ) التدريج مناسب ( ) التدريج غير مناسب	
14	محولات التخفيض	( ) محول لا مركزي على خط السحب ( ) محول مركزي على خط الدفع ( ) أخرى	
15	صمام العزل	( ) موجود على السحب والدفع ( ) موجود على السحب فقط ( ) موجود على الدفع فقط ( ) غير موجود ( ) معتمد ( ) غير معتمد	
16	صمام تخفيف الضغط	( ) موجود ( ) غير موجود ( ) مناسب ( ) غير مناسب	
17	صمام تنفيس الهواء	( ) موجود ( ) غير موجود ( ) مناسب ( ) غير مناسب	

تابع ... نموذج (2/2ـ3أ) مراجعة كشف موقعي للمضخات ــ (غرف المضخات)

	البنــد	التفاصيــل	ملاحظــات
18	إشارات سريان المياه على الأنابيب	( ) موجودة ( ) غير موجودة ( ) صحيحة ( ) غير صحيحة	
19	صبغ الأنابيب	( ) مصبوغة بالأحمر ( ) مصبوغة بغير بالأحمر ( ) غير مصبوغة	
20	أرقام المضخات ولوحات التحكم	( ) توجد أرقام ( ) لا توجد أرقام واضحة	
21	إشارات قفل وفتح وأوضاع الصمامات وأرقامها	( ) توجد إشارات صحيحة ( ) لا توجد إشارات صحيحة	
22	مفاتيح الضغط	( ) مناسبة وفي أماكنها ( ) غير مناسبة	
23	توصيل مفاتيح الضغط	( ) قبل صمام التحكم ( ) بعد صمام التحكم ( ) مع وصلة خراطيم ( ) بدون وصلة خراطيم	
24	حماية غرفة المضخات	( ) توجد حماية بالمرشات ( ) توجد حماية بدون مرشات ( ) لا توجد حماية	
25	توصيلة الخراطيم المطاطية (إن وجدت)	( ) قطر التوصيلة من 50 مم وأكثر ( ) قطر التوصيلة أقل من 50 مم	
26	إذا كانت المضخة تسحب دون مستواها	( ) يوجد خزان تحضير موصل بطريقة مناسبة ( ) لا يوجد خزان تحضير ( ) يوجد خزان مركب بطريقة غير مناسبة	
27	مضخة الديزل إن وجدت	( ) العادم معزول وموصل للخارج ( ) العادم غير معزول وموصل للخارج ( ) العادم داخل الغرفة	
28	خزان الديزل	( ) السعة مناسبة ( ) السعة غير مناسبة	
29	لوحة التحكم	( ) موجودة ( ) غير موجودة	

نموذج (2/2ــ3ب) مراجعة كشف موقعي للمضخات ــ (المضخات والتشغيل)

	البنــد	التفاصيــل	ملاحظــات
1	بدء التشغيل	( ) المضخة تعمل عند الضغط المسجل لبدء الحركة ( ) المضخة تعمل عند ضغط آخر ( ) المضخة لا تعمل	
2	التشغيل والاهتزازات الميكانيكية	( ) صوت المضخة مناسب ( ) صوت المضخة غير مناسب	
3	التدفق	( ) المضخة تعطي التدفق المطلوب ( ) المضخة لا تعطي التدفق المطلوب	
4	مقاييس الضغط	( ) تعمل بصورة جيدة ( ) لا تعمل بصورة جيدة ( ) لا تعمل	
5	مقياس المياه	( ) يعمل بطريقة جيدة ( ) لا يعمل بطريقة جيدة ( ) لا يعمل	
6	تتابع المضخات حسب فروق الضغط	( ) اشتغلت المضخات بنفس التتابع ( ) اشتغلت المضخات بتتابع مختلف ( ) لم تعمل جميع المضخات ( ) لم تعمل إحدى المضخات	
7	التسرب	( ) يوجد تسرب ملحوظ ( ) التسرب قليل في حدود المسموح	
8	ارتفاع درجة الحرارة	( ) عند التشغيل ارتفعت الحرارة ( ) كانت الحرارة عادية	
9	عند التشغيل 30 د مع قفل صمام الدفع	( ) استمرت المضخة بالعمل ( ) توقفت المضخة عن العمل	

نموذج (2/2ـ3ج) مراجعة كشف موقعي للمضخات ـ (المحرك الكهربائي وبدء الحركة والتحكم)

	البنـد	التفاصيـل	ملاحظـات
1	صوت المحرك الكهربائي	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
2	مطابقة المحرك للدليل المصور في القدرة والسرعة والتيار	( ) المحرك مطابق ( ) المحرك غير مطابق	
3	مقاييس التحكم	( ) المقاييس تعمل بصورة مناسبة ( ) المقاييس لا تعمل بصورة مناسبة	
4	مصابيح الإشارة	( ) تضيء كما هو مطلوب ( ) بعضها لا يضيء كما هو مطلوب	
5	مفاتيح العزل والتشغيل	( ) تعمل بصورة مناسبة ( ) لا تعمل بصورة مناسبة	
6	التوصيلات الكهربائية داخل مجار معزولة وموصلة بطريقة جيدة	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
7	العزل الأرضي	( ) التوصيلات موصلة بالأرض بطريقة صحيحة ( ) التوصيلات موصلة بطريقة غير صحيحة ( ) التوصيلات غير مأرضة	
8	التوصيلات بالمولد الاحتياطي (إن وجد)	( ) عملت المضخة بعد ثوان ( ) تأخرت المضخة عن العمل ( ) لم تعمل المضخة نهائيا	

نموذج (2/2ــ3د) مراجعة كشف موقعي للمضخات ــ (محرك الديزل ولوحة التحكم)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	صوت محرك الديزل	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
2	مطابقة المحرك للدليل المصور من حيث القدرة والسرعة والملحقات	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
3	مقاييس التحكم ومؤشر الضغط والزيت ومستوى الوقود والحرارة	( ) تعمل بصورة مناسبة ( ) لا تعمـــل بصورة مناسبة	
4	مصابيح الإشارة	( ) تضيء كما هو مطلوب ( ) بعضها لا يضئ كما هو مطلوب	
5	مفاتيح التشغيل والإيقاف	( ) تعمل بصورة جيدة ( ) لا تعمل بصورة جيدة	
6	البطاريات	( ) مناسبة سعة ونوعا وتعمل ( ) لا تعمل ( ) غير مناسبة	
7	إنذار البطاريات	( ) يعمل عند فصل البطاريات ( ) لا يعمل عند فصل البطاريات	
8	شاحن البطاريات	( ) يعمل بشكل مناسب ( ) لا يعمل بشكل مناسب	
9	إنذار فشل عمل المضخة	( ) صالح ويعمل ( ) غير صالح ( ) غير موجود	
10	التشغيل 6 مرات متتالية بفارق زمن مناسب 15 ث	( ) عملت المضخة 6 مرات ( ) فشلت المضخة في العمل 6 مرات	

نموذج (2/2ــ4أ) مراجعة للصيانة الدورية لنظام المضخات ــ (الصيانة الأسبوعية)

	البنــد	التفاصيــل	ملاحظــات
1	تشغيل المضخـــة تلقائيا عن طريق مفتاح الضغط	( ) اشتغلت المضخة عند الضغط المسجل ( ) اشتغلت المضخة عند ضغط مخالف ( ) لم تشتغل المضخة	
2	التشغيل اليدوي	( ) اشتغلت المضخة ( ) لم تشتغل المضخة	
3	ارتفاع الحرارة لغلاف المضخة	( ) لم ترتفع الحرارة ( ) ارتفعت الحرارة	
4	مؤشرات لوحة التحكم	( ) تعمل بصورة مناسبة ( ) لا تعمل بصورة مناسبة	
5	مصابيح التشغيل	( ) تعمل بصورة جيدة ( ) لا تعمل بصورة جيدة	
6	التسرب	( ) لا يوجد تسرب ملحوظ ( ) يوجد تسرب ملحوظ	
7	التوصيل بالتيار الاحتياطي (إن وجد)	( ) تم اشتغال المضخة بعد قطع التيار الأصلي وتشغيل المولد ( ) لم تشتغل المضخة ( ) لم يشتغل المولد	
8	إجراء الصيانة الخاصة بالتنسيق والتنظيف	( ) تم إجراء الصيانة ( ) لم يتم إجراء الصيانة	
9	التوصيلات الكهربائية	( ) معزولة في حالة جيدة ( ) تحتاج صيانة	
10	محرك الديزل		
	(1) وجود تسرب وقود أو زيوت	( ) لا يوجد تسرب ( ) يوجد تسرب ملحوظ	
	(2) معدل شحن البطاريات	( ) المعدل مضبوط ( ) المعدل غير مضبوط	
	(3) قراءات مقاييس المحرك	( ) القراءات مناسبة ( ) القراءات غير مناسبة ( ) بعض المقاييس لا تعمل	
	(4) مستوى الوقود بالخزان	( ) المستوى جيد ( ) المستوى منخفض	

نموذج (2/2ـ4ب) مراجعة للصيانة الدورية لنظام المضخات ـ (الصيانة الشهرية)

	البنـــد	**التفاصيـــل**	**ملاحظـــات**
1	السجلات وتسجيل البيانات للصيانة	( ) البيانات مسجلة ( ) البيانات غير مسجلة	
2	الخطــوات الخاصة بالصيانة الأسبوعية	( ) تم إجراؤها في مواعيدها ( ) لم يتم إجراؤها في مواعيدها	
3	تشغيل المضخة 30 د وملاحظة أداء المضخة	( ) الأداء طبيعي ( ) الأداء غير جيد	
4	الإشارات ولوحات التشغيل والصمامات	( ) مستكملة في أماكنها ( ) بعضها مفقود	
5	التأكد من توصيلات الأنابيب والتثبيت والنظافة والصيانة العامة	( ) أجريت الصيانة العامة ( ) لم تجرَ الصيانة العامة	
6	محرك الكهرباء ولوحة التحكم		
	(1) التوصيلات الكهربائية	( ) جيدة ومصانة ( ) تحتاج صيانة	
	(2) مفاتيح التشغيل والتحكم	( ) كلها تعمل بانتظام ( ) بعضها يحتاج صيانة	
	(3) صوت المحرك وأداؤه	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
	(4) مقياس الجهد الكهربائي ومقياس شدة التيار	( ) تعمل بصورة جيدة ( ) لا تعمل بصورة جيدة	
7	محرك الديزل		
	(1) شحن البطاريات	( ) مشحونة وجيدة ( ) شحنها ضعيف	
	(2) محلول البطاريات	( ) المحلول مستواه مناسب ( ) المحلول يحتاج استكمال	
	(3) مستوى الوقود في الخزان	( ) مناسب ( ) يحتاج استكمال	
	(4) وصلات العادم	( ) سليمة ومناسبة ( ) غير سليمة	
	(5) تشغيل المحرك لمدة 1س	( ) يعمل بصورة مناسبة ( ) لا يعمل بصورة مناسبة	
	(6) نظام التبريد والتزييت والمقاييس	( ) كلها تعمل بصورة جيدة ( ) بعضها يحتاج صيانة أو إصلاح	

نموذج (2/2ـ5) تدقيق البيانات الرئيسية للمشاريع ـ (مرحلة التصميم ـ مرحلة التنفيذ)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	اسم المشروع		
2	الموقع والعنوان		
3	اسم المالك		
4	عنوان المالك		
5	اسم المصمم (المستشار)		
6	عنوان المصمم		
7	رقم الملف		
8	رقم الموافقة المعمارية		
9	تاريخ الموافقة المعمارية		
10	نوع الاستخدام		
11	مساحة المشروع (البناء)		
12	عدد الطوابق		
13	مواد البناء		
14	مواد السقف		
15	ارتفاع السقف لكل طابق		
16	أنظمة مكافحة الحريق		
	(1) أنظمة المياه (2) الأنظمة الكيميائية (3) الاحتياطات الميكانيكية والكهربائية (4) الشروط الخاصة		
17	نوع المواصفة	**NFPA** ( ) **LPC** ( ) ( ) أخرى	
18	اسم المقاول		
19	عنوان المقاول		
20	مقياس الرسم الرئيسي		
21	مقياس الرسم للتفاصيل		
22	عدد المخططات		
23	أرقام المخططات		